

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/001438

International filing date: 12 February 2005 (12.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 009 271.0  
Filing date: 26 February 2004 (26.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 March 2005 (30.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

18 FEB 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 009 271.0

**Anmeldetag:** 26. Februar 2004

**Anmelder/Inhaber:** MAN Roland Druckmaschinen AG,  
63075 Offenbach/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Farbregelung an Druckmaschinen

**IPC:** B 41 F 33/14

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. Februar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Remus

[Patentanmeldung]

MAN Roland Druckmaschinen AG  
Mühlheimer Straße 341  
63075 Offenbach

5

[Bezeichnung der Erfindung]

Verfahren zur Farbregelung an Druckmaschinen

### [Beschreibung]

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Farbregelung an  
5 Druckmaschinen.

### [Stand der Technik]

Zur ordnungsgemäßen Ausführung eines Druckauftrags ist es  
10 unter anderem erforderlich, die in einer sogenannten Druck-  
vorstufe festgelegte, farbliche Gestaltung eines zu drucken-  
den Erzeugnisses während des eigentlichen Druckens korrekt  
auf einen Bedruckstoff zu übertragen. Hierzu werden für den  
autotypischen Zusammendruck in der Regel die vier Skalenfar-  
15 ben Schwarz, Cyan, Magenta und Gelb sowie gegebenenfalls auch  
Sonderfarben in Form von Rasterpunkten auf den Bedruckstoff  
übertragen. Die am autotypischen Zusammendruck beteiligten  
Farben, nämlich die Skalenfarben und die Sonderfarben, werden  
auch als Prozessfarben bezeichnet. Beim Drucken können zum  
20 Beispiel die Rasterpunkte der unterschiedlichen Farben sich  
in ihrer Größe unterscheiden, und die Rasterpunkte der unter-  
schiedlichen Farben können beim Drucken mit gegenseitiger  
Überlappung auf den Bedruckstoff aufgetragen werden. Bereits  
hieraus folgt, dass die Erzeugung eines gewünschten Farbein-  
25 drucks von verschiedenen Faktoren abhängig und daher äußerst  
komplex ist.

Aus dem Stand der Technik sind bereits eine Vielzahl von  
Verfahren zur Farbregelung an Druckmaschinen bekannt. Die aus  
30 dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Farbregelung  
verfügen dabei in der Regel über mehrere der folgenden Nach-  
teile: Ein erster Nachteil von aus dem Stand der Technik  
bekannten Verfahren zur Farbregelung liegt darin, dass die-  
selben zur Farbregelung als Messwerte die sogenannte Flächen-

deckung der am Druck beteiligten Farben benötigen. Die Ermittlung der Flächendeckung ist sehr aufwändig und meist nur ungenau möglich, weil sich in der Regel die tatsächlich auf dem Druckerzeugnis befindliche Flächendeckung von der auf der Druckplatte unterscheidet und daher kaum exakt bestimmt werden kann, und weil es sich bei bildwichtigen Bildpunkten meistens um Flächen handelt, die innerhalb eines zu vermessenden Farbflecks farblich nicht homogen sind. Verfahren zur Farbregelung, welche als Berechnungsgrundlage die Flächendeckung benötigen, sind daher meist ungenau. Ein weiterer Nachteil von aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Farbregelung liegt darin, dass einige der aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren als Messwerte spektrale Farbwerte benötigen. Die Ermittlung spektraler Farbwerte erfordert spezielle Messaufnehmer, wodurch die Ausführung solcher Verfahren aufwändig und teuer ist. Weiterhin müssen bei Farbregelungsverfahren, die auf die Ermittlung spektraler Farbwerte angewiesen sind, große Datenmengen verarbeitet werden. Auch dies ist aufwendig und teuer. Ein weiterer Nachteil von aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Farbregelung liegt darin, dass dieselben sich in der Regel nur an den vier Skalenfarben Schwarz, Magenta, Cyan und Gelb orientieren und nicht in der Lage sind, autotypische Zusammendrucke mit Sonderfarben zu regeln. Weiterhin haben die meisten aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Farbregelung erhebliche Probleme mit der Regelung der Farbe Schwarz. Dies sind nur einige der Nachteile von aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Farbregelung.

### 30 [Aufgabe der Erfindung]

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde ein neuartiges Verfahren zur Farbregelung an Druckmaschinen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Farbre-  
gelung an Druckmaschinen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß  
umfasst das Verfahren die folgenden Schritte: a) zur Farbre-  
5 gelung wird in einem ersten Schritt bzw. in einer ersten  
Stufe des Verfahrens nur die Farbzufuhr einer einzigen Farbe,  
nämlich einer einzigen Prozessfarbe, verändert, wobei hierbei  
ermittelt wird, wie sich die Änderung in der Farbzufuhr  
dieser einen Prozessfarbe auf Farbwerte eines zu vermessenden  
10. Farbflecks auswirkt, wobei ein entsprechender Farbort als  
Messwert bzw. Messwertsatz gespeichert wird, und wobei dies  
für jede einzelne am autotypischen Zusammendruck beteiligte  
Prozessfarbe nacheinander getrennt durchgeführt wird; b) zur  
Farbre- gelung werden in einem zweiten Schritt bzw. in einer  
15 zweiten Stufe des Verfahrens alle in Zusammenhang mit Schritt  
a) ermittelten und gespeicherten Messwerte aller am autotypi-  
schen Zusammendruck beteiligten Prozessfarben derart mitein-  
ander verrechnet, dass zur weiteren Farbre- gelung einige oder  
alle am Druck beteiligten Prozessfarben gleichzeitig ver-  
20 stellbar sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Farbre- gelung verfügt gegen-  
über den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren über  
eine Vielzahl von Vorteilen. So ist es für das erfindungsge-  
25 mäße Verfahren nicht erforderlich, die sogenannte Flächende-  
ckung zu ermitteln, weil dieselbe beim erfindungsgemäßen  
Verfahren immanent berücksichtigt wird. Weiterhin beruht das  
erfindungsgemäße Verfahren auf der Messung sogenannter Norm-  
farbwerte, was gegenüber der Messung sogenannter spektraler  
30 Farbwerte eine deutliche Reduzierung der handzuhabenden  
Datenmenge ermöglicht. Weiterhin können mit dem erfindungsge-  
mäßen Verfahren neben den Skalenfarben auch Sonderfarben und  
damit alle am autotypischen Zusammendruck beteiligten Pro-  
zessfarben zuverlässig geregelt werden. Auch die Farbe

Schwarz kann, wie alle anderen Prozessfarben, zuverlässig geregelt werden.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den  
5 Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

### [Beispiele]

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf  
10 beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert.  
Dabei zeigt:

Fig. 1: ein Signalflussdiagramm zur Verdeutlichung  
des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Far-  
15 bregelung an Druckmaschinen;

Fig. 2: eine Darstellung eines Farborts im so ge-  
nannten Lab-System zur Verdeutlichung des  
erfindungsgemäßen Verfahrens zur Farbreg-  
lung an Druckmaschinen.

20

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren unter Bezug-  
nahme auf Fig. 1 und 2 in größerem Detail beschrieben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Farbregelung wird  
25 während des Druckens mindestens ein Farbfleck online vermes-  
sen. Nachfolgend soll davon ausgegangen werden, dass ledig-  
lich ein derartiger Farbfleck vermessen wird, wobei es sich  
bei diesem Farbfleck um einen sogenannten bildwichtigen Punkt  
des Druckauftrags handelt.

30

Bei der Vermessung des Farbflecks wird ein Ist-Farbort ermit-  
telt. Bei dem ermittelten Ist-Farbort handelt es sich um einen  
Messwertsatz, der aus drei Farbwerten besteht, die in einem

geeigneten System, vorzugsweise im sogenannten Lab-System, dargestellt werden.

Der ermittelte Ist-Farbort des vermessenen Farbflecks wird dann zur Farbregelung mit entsprechenden Soll-Farbort verglichen. Wird bei diesem Vergleich festgestellt, dass der Ist-Farbort dem Soll-Farbort entspricht bzw. innerhalb gewisser Toleranzgrenzen um diesen Soll-Farbort liegt, so kann ohne Veränderung der Prozessparameter weiter gedruckt werden. Wird hingegen festgestellt, dass der ermittelte Ist-Farbort von dem entsprechenden Soll-Farbort abweicht, so wird eine Farbregelung durchgeführt.

Die erfindungsgemäße Farbregelung erfolgt in zwei Stufen bzw. Schritten. Fig. 1 visualisiert die beiden Schritte bzw. Stufen 10, 11 des erfindungsgemäßen Verfahrens.

In der ersten Stufe 10 des erfindungsgemäßen Farbregelungsverfahrens wird gemäß Block 12 zuerst lediglich die Farbzufuhr einer einzigen am autotypischen Zusammendruck beteiligten Prozessfarbe vorzugsweise während des Druckens verändert. Gemäß Block 13 wird sodann ermittelt, wie sich die Änderung in der Farbzufuhr dieser einen Farbe auf die Farbwerte des zu vermessenden Farbflecks auswirkt. Gemäß Schritt 14 werden entsprechende Messwerte, welche die Auswirkung der Verstellung dieser einen Farbe auf die Farbwerte des Farborts repräsentieren, gespeichert.

Nachdem im Sinne der Blöcke 12, 13 und 14 die Farbzufuhr für eine einzige Prozessfarbe verändert und die Auswirkung dieser Veränderung auf die Farbwerte des Farborts des zu vermessenden Farbflecks ermittelt und gespeichert worden ist, wird in Schritt 15 überprüft, ob durch Verstellung der Farbzufuhr dieser einen Farbe der gewünschte Soll-Farbort erzielt werden



kann. Ist dies der Fall so kann unmittelbar auf Block 16 verzweigt werden. Wird jedoch festgestellt, dass der gewünschte Soll-Farbort nicht erzielt werden kann, so wird weiterhin überprüft, ob weitere Prozessfarben an der Ausführung des Druckauftrags beteiligt sind. Wird dabei festgestellt, dass noch weitere Farben vorhanden sind, für welche die Blöcke 12, 13 und 14 noch nicht durchgeführt wurden, so wird auf Block 12 zurückverzweigt und für jede einzelne Prozessfarbe wird getrennt und unabhängig von den anderen Prozessfarbe festgestellt, wie sich eine Verstellung in der Farbzufuhr dieser einen Farbe auf die Farbwerte des Farborts auswirkt.

Der erste Schritt bzw. die erste Stufe 10 des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Farbregelung stellt sozusagen eine Lernstufe dar, in welcher ermittelt wird, wie sich die Verstellung einer einzelnen Prozessfarbe auswirkt. Sobald in Block 15 festgestellt wird, dass die Blöcke 12, 13 und 14 für alle am Druck beteiligten Prozessfarben abgearbeitet worden sind, wird auf Block 16 und damit die zweite Stufe 11 des erfindungsgemäßen Verfahrens verzweigt.

In Block 16 der zweiten Stufe 11 des erfindungsgemäßen Verfahrens werden alle in der ersten Stufe 10 ermittelten und gespeicherten Messwerte bezüglich aller am Druck beteiligten Prozessfarben miteinander verrechnet, sodass zur weiteren Farbregelung einige oder alle am Druck beteiligten Farben gleichzeitig verstellt werden können. Nach Beendigung der ersten Stufe 10 und damit der Lernstufe ist nämlich bekannt, welche Auswirkungen die Verstellung einer jeden Prozessfarbe auf den Farbort hat. Aus diesen Werten kann durch mathematische Umrechnung dann geschlossen werden, welche Auswirkung die gleichzeitige Verstellung mehrerer am autotypischen Zusammendruck beteiligter Prozessfarben auf den Farbort hat.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass in der ersten Stufe 10 des erfindungsgemäßen Verfahrens festgestellt wird, wie sich ein Farbort bei Verstellung einer jeden einzelnen Farbe im entsprechenden Farbsystem, insbesondere im Lab-System verändert. Dies kann Fig. 2 entnommen werden, in der mit der Bezugsziffer 20 ein vermessener Farbort vor der Verstellung einer Farbe und mit der Bezugsziffer 21 der Farbort nach Verstellung dieser Farbe beziffert ist. So ist der Farbort 20 im Lab-System der Fig. 2 durch Koordinaten (0,3; 0,3) und der Farbort 21 ist durch Koordinaten (0,42; 0,38) gekennzeichnet. Durch diese Koordinaten wird ein Farbvektor 22 bestimmt, der charakteristisch für die Auswirkung der Änderung einer Farbe auf die Farbwerte des zu vermessenden Farbflecks ist, und der als entsprechender Messwertsatz bzw. als Farbort für diese Farbe gespeichert wird. Vorzugsweise für jede am Druck beteiligte Prozessfarbe wird in der ersten Stufe 10 des Verfahrens ein derartiger Farbvektor ermittelt.

20

In der zweiten Stufe 11 des Verfahrens kann dann durch einfache Vektoraddition der in der ersten Stufe 10 ermittelten Farbvektoren errechnet werden, wie sich die gleichzeitige Veränderung mehrerer Farben auf den Farbort auswirkt.

25

Es sei darauf hingewiesen, dass die Ermittlung der Auswirkung der Veränderung der Farbzufuhr einer jeden einzelnen Farbe auf den Farbort im Sinne der ersten Stufe 10 des erfindungsgemäßen Verfahrens auf zwei unterschiedliche Art und Weisen ausgeführt werden kann. So kann nach einer ersten Alternative des erfindungsgemäßen Verfahrens bei Verstellung der Farbzufuhr einer einzelnen Farbe gewartet werden, bis sich die Farbe nach der Verstellung im Gleichgewicht befindet. Nach Erreichen dieses Gleichgewichtszustands wird dann die durch

die Verstellung der Farbe bewirkte Änderung des Farborts als entsprechender Farbvektor ermittelt. Alternativ ist es auch möglich, nach einer bestimmten Zeitdauer einen oder in bestimmten Zeitintervallen mehrere Messwertsätze zu ermitteln  
5 und dann durch Extrapolation auf den sich einstellenden Gleichgewichtszustand zu schließen. Die Extrapolation verfügt über den Vorteil, dass sich entsprechende Messwerte wesentlich schneller ermitteln lassen als in dem Fall, in dem bis auf das Erreichen eines Gleichgewichtszustands gewartet wird.

10

Im Anschluss an den Block 16 wird im Block 17 vorzugsweise das sich auf Basis der in Block 16 durchgeführten Regelung einstellende Ergebnis überprüft. Dabei wird überprüft, ob die Farbwerte des sich nach der Regelung einstellenden Farborts  
15 dem in Block 16 vorberechneten Ergebnis entsprechen. Wird dabei eine erhebliche Abweichung festgestellt, so kann die in Block 16 durchgeführte Vektoraddition zum Beispiel dadurch angepasst werden, dass Richtung und Größe der einzelnen Vektoren auf Grundlage des vorliegenden Ergebnisses korri-  
20 giert werden.

Die Lernphase 10 des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Drucken eines Druckauftrags vorzugsweise lediglich einmal durchlaufen. Treten bei Ausführung desselben Druckauftrags  
25 Regelabweichungen auf, so kann die Regelung auf Basis der einmal in der Stufe 10 erlernten Größen erfolgen. Die zur Regelung benötigten Soll-Farbwerte können entweder aus der Druckvorstufe bekannt sein und automatisch dem erfindungsgemäßen Verfahren als Eingangsgröße bereitgestellt werden, oder  
30 im Wege einer manuellen oder regelsystemgestützten Einrichtung an der Druckmaschine ermittelt werden.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass selbstverständlich auch nach Verstellung der Farbzufuhr einer einzigen

Prozessfarbe das gewünschte Ergebnis, also der Soll-Farbort, erzielt werden kann. In diesem Fall wird in der ersten Stufe 10 zuerst einmal nur der Farbvektor für diese eine Farbe ermittelt und dann auf die zweite Stufe 11 umgeschaltet. Wenn  
5 sich aber im Lauf des Druckauftrags herausstellen sollte, dass sich der gewünschte Soll-Farbort durch Verstellen dieser einen Farbe nicht erzielen lässt, so kann auf die erste Stufe 10 rückverzweigt werden und der Lernschritt für eine oder mehrere weitere Prozessfarben durchgeführt werden.

10

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens ist eine besonders einfache Farbrege lung an Druckmaschinen möglich. Das erfindungsgemäße Verfahren unterteilt sich prinzipiell zwei Stufen, nämlich eine Lernstufe sowie die eigentliche Regelungs-  
15 stufe. In der Lernstufe wird für jede am Druck beteiligte Prozessfarbe die Farbzufuhr einzeln ver stellt und die sich dabei einstellende Auswirkung auf den Farbort vektoriell bestimmt. Nachdem dies für jede am Druck beteiligte Prozessfarbe separat durchgeführt wurde, werden in einer zweiten  
20 Stufe des erfindungsgemäßen Verfahrens diese ermittelten, vektoriellen Größen durch Vektoraddition überlagert, um so die Wirkung einer gleichzeitigen Verstellung mehrerer oder aller am Druck beteiligten Farben vor auszuberechnen.

25 Für das erfindungsgemäße Regelungsverfahren muss keine Flächendeckung ermittelt werden, weil diese immanente berücksichtigt wird. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich am autotypischen Zusammendruck beteiligte Skalenfarben und Sonderfarben gleichermaßen zuverlässig regeln. Da das  
30 erfindungsgemäße Verfahren auf der Ermittlung von Normfarbwerten beruht, kann es mit geringem Rechenaufwand durchgeführt werden.

## [Bezugszeichenliste]

	10	Stufe
	11	Stufe
5	12	Block
	13	Block
	14	Block
	15	Block
	16	Block
10	17	Block
	18	Farbort
	19	Farbort
	20	Farbvektor

**[Patentansprüche]**

1. Verfahren zur Farbbregelung an Druckmaschinen, mit folgenden Schritten:
  - 5 a) zur Farbbregelung wird in einem ersten Schritt bzw. in einer ersten Stufe des Verfahrens nur die Farbbzufuhr einer einzigen Prozessfarbe verändert, wobei hierbei ermittelt wird, wie sich die Änderung in der Farbbzufuhr dieser einen Prozessfarbe auf Farbbwerte eines zu vermes-
  - 10 senden Farbbflecks auswirkt, wobei ein entsprechender Farbbort für diese Farbe gespeichert wird, und wobei dies für jede einzelne am autotypischen Zusammendruck beteiligte Prozessfarbe nacheinander getrennt durchführbar ist,
  - b) zur Farbbregelung werden in einem zweiten Schritt
  - 15 bzw. in einer zweiten Stufe des Verfahrens alle in Zusammenhang mit Schritt a) ermittelten und gespeicherten Messwerte aller beteiligten Prozessfarben derart miteinander verrechnet, dass zur weiteren Farbbregelung einige oder alle am Druck beteiligten Prozessfarben gleichzeitig
  - 20 verstellbar sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass während des Druckens mindestens ein Farbbfleck ver-
- 25 messen wird, wobei bei dieser Vermessung mindestens ein Ist-Farbbort ermittelt wird, und dass der oder jeder ermittelte Ist-Farbbort mit einem entsprechenden Soll-
- 30 Farbbort verglichen wird, wobei bei einer Abweichung zwischen dem Ist-Farbbort und dem entsprechenden Soll-Farbbort die Farbbregelung durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Ermittlung der Messwerte des oder jedes Farborts  
in Schritt a) gewartet wird, bis ein Gleichgewichtszu-  
stand nach der Änderung in der Farbzufuhr der jeweiligen  
zu druckenden Farbe erreicht ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Ermittlung der Messwerte des oder jedes Farborts  
in Schritt a) nach einer bestimmten Zeitdauer oder in be-  
stimmten Zeitintervallen mindestens ein Wert gemessen und  
durch Extrapolation auf den sich einstellenden Gleichge-  
wichtszustand geschlossen wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass in Schritt a) für jede zu druckende Prozessfarbe ge-  
trennt und zeitlich hintereinander gemessen wird, wie  
sich die isolierte Veränderung der Farbzufuhr einer jeden  
Prozessfarbe auf den Farbort des zu vermessenden Farb-  
flecks, insbesondere auf einen Farbvektor, auswirkt.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass dabei ermittelt wird, wie sich bei Veränderung der  
Farbzufuhr einer jeden Prozessfarbe der entsprechende  
Farbort verschiebt, und dass aus dem vor der Farbverstel-  
lung und dem nach der Farbverstellung vorliegenden Farb-  
ort Größe und Richtung eines Farbvektors ermittelt wer-  
den.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verrechnung der ermittelten und gespeicherten  
Messwerte gemäß Schritt b) durch Vektoroperationen er-  
folgt, wobei hierzu vorzugsweise die in Schritt a) für  
jede einzelne Prozessfarbe ermittelten Farbvektoren durch  
Vektoraddition überlagert werden.



### Zusammenfassung]

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Farbregelung an Druckmaschinen. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst dabei  
5 die folgenden Schritte: a) zur Farbregelung wird in einem ersten Schritt bzw. in einer ersten Stufe des Verfahrens nur die Farbzufuhr einer einzigen Prozessfarbe verändert, wobei hierbei ermittelt wird, wie sich die Änderung in der Farbzufuhr dieser einen Prozessfarbe auf Farbwerte eines zu vermes-  
10 senden Farbflecks auswirkt, wobei ein entsprechender Farbort als Messwert bzw. Messwertsatz für diese Farbe gespeichert wird, und wobei dies für jede einzelne am autotypischen Zusammendruck beteiligte Prozessfarbe nacheinander getrennt durchführbar ist, b) zur Farbregelung werden in einem  
15 zweiten Schritt bzw. in einer zweiten Stufe des Verfahrens alle in Zusammenhang mit Schritt a) ermittelten und gespeicherten Messwerte aller beteiligten Prozessfarben derart miteinander verrechnet, dass zur weiteren Farbregelung einige oder alle am Druck beteiligten Prozessfarben gleichzeitig  
20 verstellbar sind.

[Anhängende Zeichnungen]

Anzahl anhängende Zeichnungen: 2

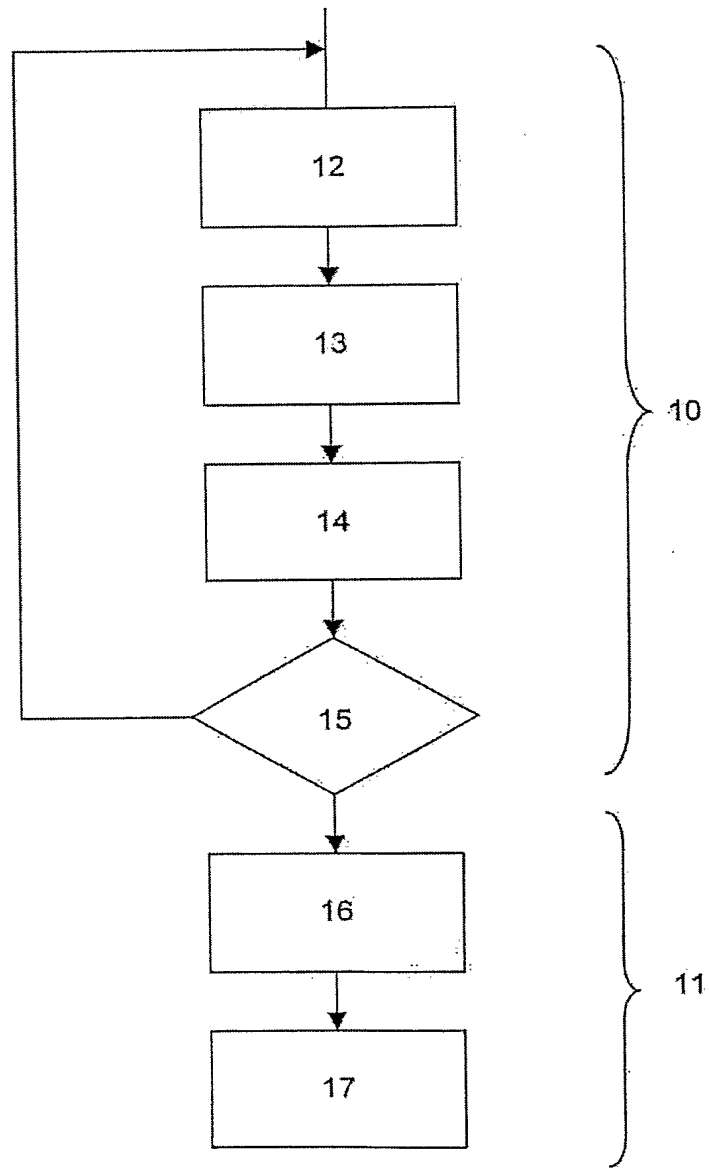


Fig. 1

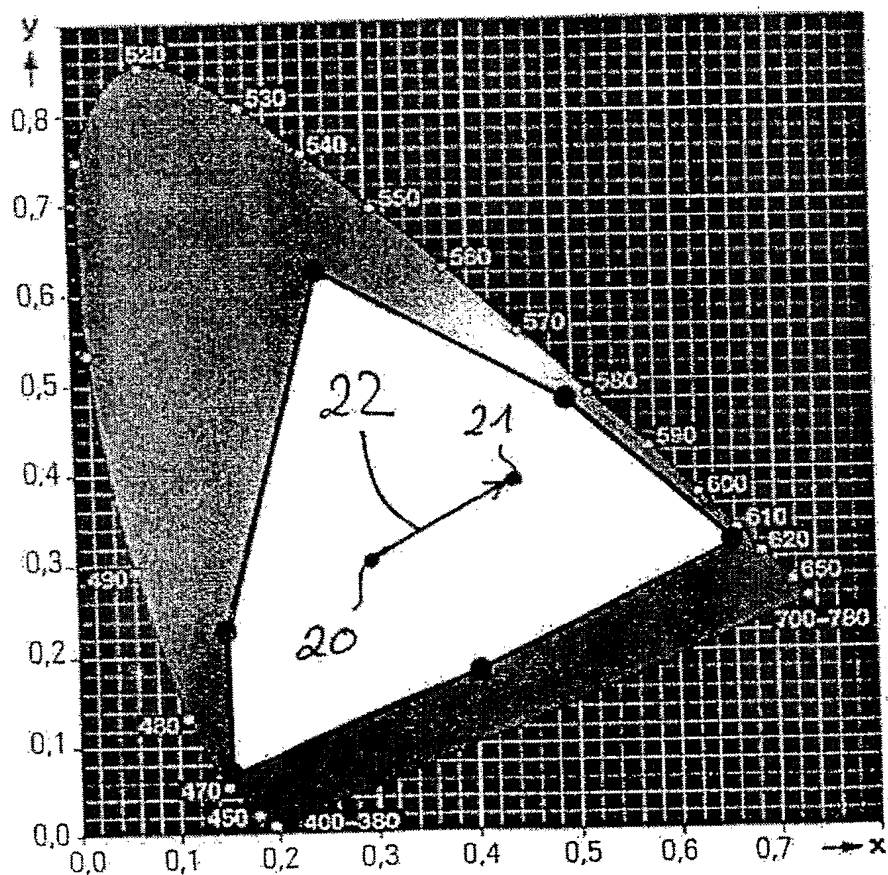


Fig. 2